

世纪工程

信息高速公路

鞠庆麒 张晓凌 编著
杨方伟 徐 徐

经济科学出版社

世纪工程——信息高速公路

鞠庆麒 张晓凌 编著
杨方伟 徐 徐

经济科学出版社

一九九六年九月·北京

责任编辑：侯振华

责任校对：段健英

封面设计：王 坦

版式设计：代小卫

技术编辑：贾志坚

世纪工程——信息高速公路

鞠庆麒 张晓凌 编著
杨方伟 徐 徐

*

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

中国铁道出版社印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开 7.25 印张 180000 字

1996 年 10 月第一版 1996 年 10 月第一次印刷

印数：00001—2500 册

ISBN 7-5058-1001-4/G · 144 定价：10.50 元

D235/12
图书在版编目(CIP)数据

世纪工程——信息高速公路/鞠庆麒等编著. —北京:
经济科学出版社, 1996. 9

ISBN 7-5058-1001-4

I. 世… I. 鞠… III. 信息高速公路-概况 IV. TN913.
24

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 14986 号

目 录

上 篇

全球热点——信息高速公路工程全面启动

- 一、“总统工程”率先掀起热潮 (3)
 - (一) 什么是信息高速公路 (3)
 - (二) 构筑信息高速公路的背景 (8)
 - (三) 美国的信息高速公路 (12)
- 二、“信息技术部长级会议”推波助澜 (21)
 - (一) “全球信息社会”的目标设想 (21)
 - (二) 世界各国的策略与行动 (24)
- 三、信息高速公路将全面改变人们的生活 (40)
 - (一) 全新高效的工作方式 (40)
 - (二) 舒适自由的生活方式 (51)

中 篇

跨越时空——信息高速公路技术基础日新月异

- 一、计算机进入交互网络时代 (61)
 - (一) 计算机的发展趋向 (61)
 - (二) 计算机网络的互连技术与设备 (74)
 - (三) 全球最大的互联网络——Internet (85)
- 二、通信技术智能化 (91)
 - (一) 宽带综合业务数字网 (B-ISDN) (92)
 - (二) 智能网 (IN) (99)
 - (三) 通用个人通信网 (UPT) (104)
- 三、多媒体技术产业化 (111)

(一) 多媒体音像产业	(112)
(二) 多媒体通信产业	(122)
(三) 多媒体计算机产业	(127)
四、光导纤维高能化	(134)
(一) 光纤通信的发展	(134)
(二) 光导纤维的新技术	(136)
五、数据压缩技术实用化	(140)
(一) 数据压缩的技术标准	(140)
(二) 数据压缩技术的硬件产品	(142)

下 篇

超常规划——我国经济信息化建设取得巨大成就

一、信息高速公路离我们有多远	(145)
(一) 我国信息高速公路建设的现状	(146)
(二) 我国信息高速公路的发展规划	(157)
二、我国信息高速公路基础建设拉开序幕	(170)
(一) 干道构筑紧锣密鼓	(170)
(二) “光纤会战”首战告捷	(186)
(三) 大容量程控机研制取得突破性进展	(189)
三、高起点的金字系列应用工程	(195)
(一) “金桥”工程	(197)
(二) “金卡”工程	(200)
(三) “金关”工程	(207)
(四) “金税”工程	(209)
(五) 其他金字系列工程	(212)
四、大众化的通信增值业务	(217)
(一) 电子信箱业务 (E-Mail)	(217)
(二) 可视图文业务 (Vidrotex)	(218)
(三) 传真存储转发业务 (FAX S&F)	(219)
(四) 电子数据互换业务 (EDI)	(220)

上 篇

全球热点——信息高速公路 工程全面启动

在第二次世界大战以后的 50 余年中，科技界、经济领域或者政治生活中，全球性的热点问题并不少见，但没有任何事情能像信息高速公路计划这样，在各国的科学家、企业家和政治家中取得上下如此一致的共识并很快被付诸实施。信息高速公路热席卷全球。

信息高速公路之所以引起各国政府的高度重视，首先是人们对信息的需求量与日俱增。尽管全世界已拥有 1.4 亿台个人计算机和 10 亿部电话，但人们仍不能摆脱信息不畅所带来的烦恼。为解决信息流通量过大而信息“公路”效率过低的矛盾，建设信息高速公路成为议事日程中的“当务之急”，即把信息高速公路作为一种技术手段来保证人们对信息的迫切需求，就好像城市中公共汽车经常发生堵塞，政府会考虑增派交通警察调度和疏导，或进行马路拓宽工程一样。其次，信息的社会需求作为信息技术发展的根本动力刺激着信息产业的高速度发展，信息产业的高速发展带来了整个国民经济中产业结构的变化。信息产业将计算机、通信传媒、娱乐、电子、旅游等众多本来互不相干的产业或部门融为一体，使传统的工业结构发生了根本的变革。据有关专家预测：1995 年世界信息产业的销售总额将达到 8500 亿美元，1996 年将增至 1 万亿美元，不久的将来，信息产业将超过汽车工业和钢铁工业，成为全球最大的产业。由于信息高速公路的兴建，多媒体产品将在全球形成一个数万亿美元的巨大市场，仅信息高速公路建设本身的巨额投资即能形成一个产业部门。美国兴建信息高速公

路需耗资 2000 亿美元,韩国将投资 553 亿美元,英国在今后 10 年内将投资 380 亿英镑。为了争夺世界范围内的这一巨大市场,各国的许多大公司都在纷纷开发有关产品和技术,推动着产业的高速发展。另外,各国政府从资源保护、劳动就业、生态环境等多方面的利益角度,都不能不把信息高速公路建设放在突出位置上。据专家预想和测算,信息高速公路建成后,通过交流或远距离电化教育,学生的学习时间将减少 40%,学习知识量将增加 30%,教育经费将节约 30%;医疗机构之间,医生之间,医生与病人之间的多项交流,其综合因素的影响将使全球每年节省医疗支出 1000 亿美元,并且治愈率将大大提高;美国目前有 4500 万工作人员上班花在路上的时间超过在办公室的工作时间,使用信息高速公路,很多人可在家中办公,家庭办公不仅能节省时间和有关办公费用,而且还能减少运输量和交通事故,每年可节约 39 亿加仑汽油,汽车废气排放量每年将减少 1800 万吨。就如同人们修筑汽车公路所明白的道理:“公路通,百业兴”。

从最终消费的角度讲,人们并不直接需要信息,获取信息的目的是借助于信息提高农业、工业的劳动生产率,提高第三产业的服务效率和质量,进而推进人类文明的进步。随着人类文明的发展,人们对生产条件、工作环境和生活质量要求越来越高,在建设信息高速公路问题上,科学家、企业家和政治家们取得共识的基础,是因为信息高速公路在促进生产力发展,提高人类物质文明和精神文明水平方面能够发挥巨大作用,尽管不同社会制度的国家,其政策动机和评判标准等方面会存有差异。

世界范围内的信息高速公路工程已经全面启动,实践态势已经明朗,建设进程势不可转,世界各国的竞争热潮继续高涨。

一、“系统工程”率先掀起热潮

(一) 什么是信息高速公路

信息高速公路是为通俗易懂起见，借助人们所熟悉的平时行驶各种车辆的真正公路，对一项信息工程的比喻称呼。简单地讲，信息高速公路就是一个四通八达，流转、传输速度极快的电子通信网络，或者说是一个大容量、高速度的信息传输网络。顾名思义，真正的公路，流通的是汽车、马车、拖拉机等各种车辆，信息公路则流通的是资料、数据、商业行情、通知、会议内容，甚至电视电影等各种信息；所谓“高速”，是一个没有永久标准的相对概念，是针对低中速而言的尽可能快的速度。人们在日常生活和工作中，需要获取知识、咨询疑问、查阅资料、了解行情、参加会议、收看影视等等，信息高速公路就是利用计算机和通信技术，以最快的速度满足人们所需要的各种形式的电子通信。信息高速公路通过个人计算机把每个人都联系在一起，每个人既从对方获取信息，又向对方提供信息。借助于信息高速公路人们将省去选购影碟机、功放机、传真机、电视机、电话机等家用和办公用电器的麻烦，解除诸如N制与PAL制、双音频与脉冲等制式转换上的困扰。你只需拥有一台计算机（确切说是一台多媒体计算机），就可随时进行通讯联系，获取所需求的各种信息，而困扰你的各类问题，均由专业人员在建设信息高速公路时早已替你解决了。我们可以把目前正在运行的通信网络称为低速信息公路或中速信息公路，那么我们将要进行的工作任务是解决现行“公路”的“拥挤”问题，即解决信息的畅通无阻问题，在“无阻”的前提下

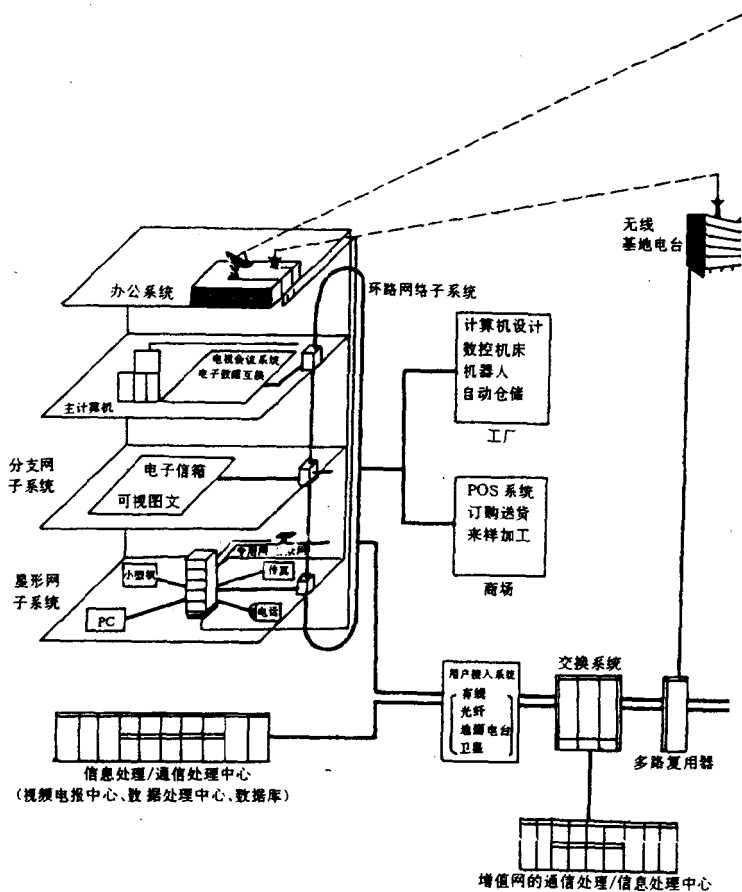
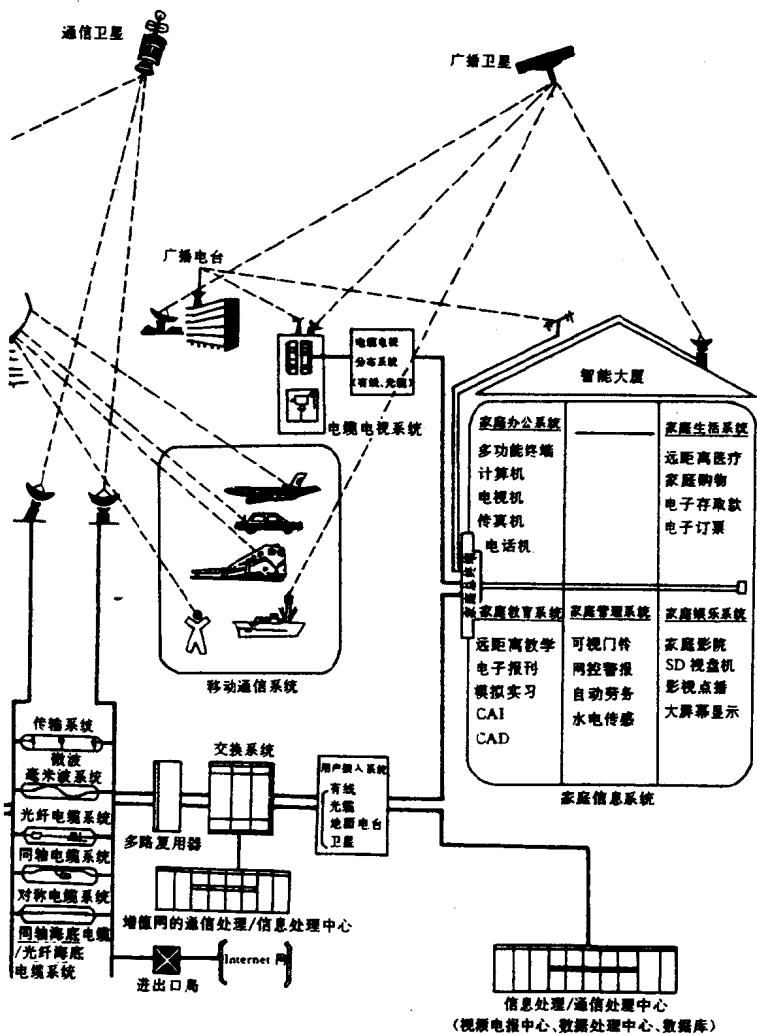


图1 信息高



速公路概况图

满足信息流通的快迅、便捷要求。

信息高速公路是由使用信息高速公路的人员、计算机等相关硬件设备、计算机软件和信息四大要素构成。它是当代电子技术、信息技术、通信技术等众多学科跨世纪综合发展的宏伟工程，它涉及到社会生产、生活中广泛的信息处理和应用领域，是一个深入人类社会工作、生活各个环节的立体信息网络（见图1）。

信息高速公路工程在美国被誉为“总统工程”，信息高速公路（Information Highway）的正式名称在美国称为“国家信息基础设施”（NII）。美国政府的专题报告中的定义为：“国家信息基础设施是一个能为用户提供大量信息的，由通信网络、计算机、数据库以及日用电子产品组成的完备网络，它能使所有美国人享用信息，并在任何时间和地点，通过声音、数据、图像或文表相互传递信息。”信息高速公路工程在世界各国的正式名称因其侧重点不同而有所差异，中国正在进行的经济信息化建设，以“金字系列工程”起步，可望在短期内建成具有中国特色的信息中速公路，在此基础上，完成信息高速公路的建设。我国的信息高速公路称之为“国家信息基础结构”。

信息高速公路是以计算机为核心，以网络技术和通信技术为基础，以光导纤维为骨干，以众多的终端计算机和数以万计的数据库组成的数据传输网络。它主要有以下特点：

1. 它是一个立体的开放网络。

人们可以通过普通的电话线和有线电视接口进入由海、陆、空多种传输渠道构成的网络，共享信息资源，人们可以随时跨地区、跨国界自由获取自己需要的信息。

2. 它是一个全新的大容量数据库。

压缩技术的突破，可将上至政府，下至个人及各行各业的各类信息分门别类地存储于数据库中，众多的数据库组成网络，信息的调取方便，网络本身构成一个巨型数据库。

3. 它是一个高速度的数字化传输系统。

在这个系统中，人们可以直接传送和接收音像信息，并且传输速度可达到每秒 4600 万比特，1 秒钟内可以传送一整套《大英百科全书》。

信息高速公路工程的主要内容，是利用先进的计算机网络、卫星通信网络等作为综合传输通道，传送、接收和处理文字、图像、语音等信号，从而将电视、传真、电脑、电话、家庭及商业应用服务等社会上所应用的信息系统融为一体，形成一个覆盖全国乃至全球的高速化的、多媒体的信息传输、接收和处理体系。它将大大提高人类对信息资源的利用效率，促进生产力的提高，从而成为推动社会进步和经济发展的重要手段。

美国微软公司董事长盖茨在《未来之路》一书中，描述了未来的信息技术将给人们的工作和生活带来的巨大变化：在不远的将来，人们不离开书桌或扶手椅就可以做生意、从事研究、探索世界及各种文化，调出你想看的任何最喜欢的娱乐节目，交朋友以及给你远方的亲戚看照片；出门时，可以将便携式膝上型计算机换成屏幕同快照相机差不多大小的袖珍彩色计算机。钱包里装的将是无法伪造的数字钱币而非纸币，掌上机或 IC 卡将同商店的计算机相连，这样无需实际交付现金或支票就可完成付款；你在想去一新开业的饭馆就餐之前，你能够先浏览一下它的菜单、酒水单和当日的特色菜，还能查看到卫生部门对它的评定。信息高速公路的许多应用将是为了满足人们的娱乐，比如可以同你最好的朋友玩牌，尽管你们生活在不同的城市；观看电视播放的体育赛事时，你将能够选择摄像机的角度、重播次数，甚至选择实况播音员；你将能够在任何时间、任何地方听任何歌曲，所有这些歌曲都来自世界上最大的唱片和磁带商店——信息高速公路；或者你将看到主角换成你的面孔的《飘》，配音也将是你的而非费雯丽的或克拉克·盖博的；你将看到你自己在时装表演台上走猫步，穿着经过修改适合你体形的最新巴黎时装——或者你自己希望拥有的款式的服装。“超能联系”将使你能够从一个信息源跳到另一

个信息源。譬如说，你正在收看新闻，你看到首相旁边走着一个你不认识的人，你用电视遥控装置指向此人，这个动作将使你得到这个人的生平履历表以及有关他的其他新闻一览表。

（二）构筑信息高速公路的背景

当人类进入工业社会，即社会的工业化时期，大机器生产曾在很大程度上改变了人们的生活和工作方式。现代化的机器设备将人类从创造者的主人地位变为顺从者的地位。工人必须按既定的工序、节拍从事简单而重复的枯燥操作，管理者则需按机器设备的运转规律设计新的管理方式和管理规章，政府则必须在全国范围内组织专业化生产和专业协作。而当人们进入信息社会时，更为先进的机器设备和日新月异的科学技术把人们的生活和生产的各个环节联结得更为紧密。生产贸易合作的范围更为广泛。生产与消费的周期缩短，人们的生活节奏加快；人与人之间，机器与机器之间，人与机器之间的依赖性加强。相伴而生的信息流量越来越大，流转速度也越来越快，信息的生成与信息的需求开始完成由量变到质变的转化，其矛盾构成时代特征，由此，人们便把当代社会称之为“信息社会”，信息社会是工业社会高度发展的必然结果。

社会化大生产和规模经济的客观需求，导致了人类居住的高度集中，城市规模扩大带来了污染、拥挤、竞争压力等种种弊端，加之现代生产方式对人们的约束，社会化大生产与人类文明的进步要求产生了尖锐矛盾，而专业化分工和资源优势的有效利用原则又要求生产和贸易要在全世界的范围内组织与交流。多领域、广范围的合作必然要增加管理的复杂程度，增加信息流通的成本。在信息社会中，信息是一种资源，是一种财富，或者说是创造财富的一种要素。但从另一角度看，在信息膨胀，流通不畅，处理不当的条件下，信息非但不能带来财富，反而会造成社会经济运行

失灵、自然资源的浪费，甚至会造成人类生存环境的恶化。信息技术和信息产业正是为满足人类文明的进步要求，在社会、经济高效运行的需求刺激下得以迅速发展的。

1. 信息技术在人类社会进步中的作用。

现代化的高新信息技术在人类社会进步中的主要作用表现在：

(1) 直接体现人类文明。

如现代通信手段提供了各种灵活便捷的联系方式，减少了人们长距离间的差旅之苦，增进了人们之间的情感交流；电子计算机的普及应用，改善了人们的办公条件，减轻了劳动强度；多媒体技术协调了工作与生活的冲突，增加了娱乐内容和娱乐时间，增进了人们工作和学习的兴趣，实现了真正意义上的“劳动成为人类自身的需要”。

(2) 保证管理工作有序高效运行。

信息技术作为现代管理的手段是管理工作有序运行的技术保障。经济循环国际化使产业规模和产业结构发生了根本性变化，加剧了管理业务的复杂程度和难度，同时也使管理对象模糊了地区和国家的界限，管理工作从条条上打破了传统上行业和部门的约束，从块块上正向全球一体化的方向延伸。首先，信息技术能够解决大批量数据的处理与存贮问题，代替人工进行复杂的管理工作。比如现代生产领域的管理，从原材料的采购存贮、车间的生产加工，直至产成品的市场销售，整个过程涉及到成千上万个数据指标。现代化管理要求从原始数据记录和统计台帐汇总开始，每天甚至每时都要对产品品种、成品产量、产值、工资、成本、原材料消耗等进行计算与分析。假设某企业生产 10 种产品，每种产品有 200 个零部件，每个零部件有 20 道工序，每道工序都要计算材料、工时、工具、动力的消耗和工序成本等 5 项指标，那么原始数据就是： $10 \times 200 \times 20 \times 5 = 20$ 万个。对这些数据如果要求从分产品、分车间、分设备等不同角度进行汇总，其工作量大小是

可想而知的。另如某人想查阅某专业一年内全世界所发表的科技文献，且不说人工搜集整理世界范围内科技文献的难度，即使把一年中新发表的文献浏览一遍，也需要花费 50 年的时间。因为有资料表明：全世界仅科技信息，每年就会出现 100 万份发明专利，450 多万份科技文献。其次，信息技术能够缩短时空差距，保证管理工作的高效运行。如日本自 60 年代中期开始，就把计算机应用于经济管理，十几年的时间便得以普及。现在，日本主要企业的管理工作已全部建立起以电子计算机为中心的自动化管理体系。几秒钟之内就可获取世界各地金融市场行情，几分钟之内便可查询到日本与世界各主要国家的进出口货物分品种和规格的资料，查询到政府部门的各种法律、法令，以及国内 1 万个重点企业当年或历年生产经营活动的时间序列数据。建立如此灵通的信息网络，在传统生产方式下既不可能做到又没有必要做到，但在社会化大生产条件下，则是管理工作必不可少的内容。在我国，信息网络建设刚刚起步，不少部门建立了自己的局部的信息网，如首都钢铁公司，下属上百个部门，各部门的计算机联网后，每天上班 1 小时后，就可得到前一日全公司的成本、利润数据，并能打印出前一日的库存情况、生产情况等报表资料。根据当天的生产状况数据，可以预测出第二日的利润，其准确率高达 95%，这就为安排和调整生产、销售计划提供了可靠依据。冶金部是较早实现计算机联网的部门，在冶金部若要查询前一日全国各大钢铁企业的动态产量，只要在计算机终端上敲几下键盘，有关数据信息立即显示在屏幕上，而以往要收集同样的数据，数倍的人员至少需要工作 1 周时间，并且以计算机汇集的数据结果，其资料多数直接来源于基层的原始数据，这样既可避免“个人意志”的作用，又能大大提高统计计算的准确率。

2. 建设信息高速公路的条件。

信息高速公路从引起人们的重视到大范围的构筑实施，还必须具备社会需求和实际可能等方面的条件，即建设信息高速公路

必须具备必要性和可行性条件。

近年来的实践表明，建设世界范围内的信息高速公路不仅必要，而且已到不建不可的紧迫程度。人们对信息的迫切需求，基于科技、政治、经济、军事等几大领域的激烈竞争。在信息时代，参与竞争的条件已不仅仅限于经济实力、人的体质机能等方面。有效的信息即意味着经济效益和工作效率，信息的重要性直接地体现在世界范围内的竞争差距上，直接体现在科学技术研究，社会经济秩序，国家的军事对抗，企业的生产销售等重要方面的水平与差距上，谁最先获取和使用信息，谁就掌握了竞争的主动权。建设信息高速公路，首先是国家之间的发展竞争，是信息获取权与使用权的竞争。由于人们都意识到这一点，所以上至国家，下至企业和个人，在信息高速公路建设投资上都表现出异乎寻常的热情。欧洲及其他地区的发达国家甚至包括一些发展中国家，也在短时间内争先恐后地开始了自己的建设规划。

建设信息高速公路的可行性条件包括技术可行性和经济可行性两方面。由于世界各国生产力的高速发展和信息高速公路资金可分规模、分阶段投入，经济问题已不成为主要障碍。

技术可行性方面，近年来一系列相关技术取得突破性进展，在技术上使信息高速公路建设成为可能。建设信息高速公路的技术基础是不同历史时期高新技术的长期积累，是以电子计算机为核心的多学科高新技术的综合汇集。电子计算机技术与通信技术的交融发展，解决了信息的远距离传送与处理问题；网络技术的发展实现了世界范围内多用户之间的信息交流与资源共享；多媒体技术把原来各种互不相关的技术融为一体，实现了光电等信号形式的信息与音像形式信息的转换；压缩技术解决了信息量过大而面临“爆炸”的矛盾；光纤等一批新材料的出现保证了信息高速公路的效率和可靠度。随着信息高速公路工程的进展，很多相关技术也在不断的完善和突破之中。以美国为例，信息高速公路的信息传输量至少要达到 10^9 b/s，而美国在实验室中已实现 $2 \times$